

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-107077

(P2002-107077A)

(43)公開日 平成14年4月10日(2002.4.10)

(51)Int.Cl.⁷

F 2 8 D 15/02

識別記号

1 0 4

1 0 1

1 0 2

F I

F 2 8 D 15/02

テームト*(参考)

1 0 4 C

1 0 1 H

1 0 1 A

1 0 2 B

1 0 2 G

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願2000-304803(P2000-304803)

(22)出願日

平成12年10月4日(2000.10.4)

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 田中 秀一

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72)発明者 志村 隆広

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(74)代理人 100101764

弁理士 川和 高穂

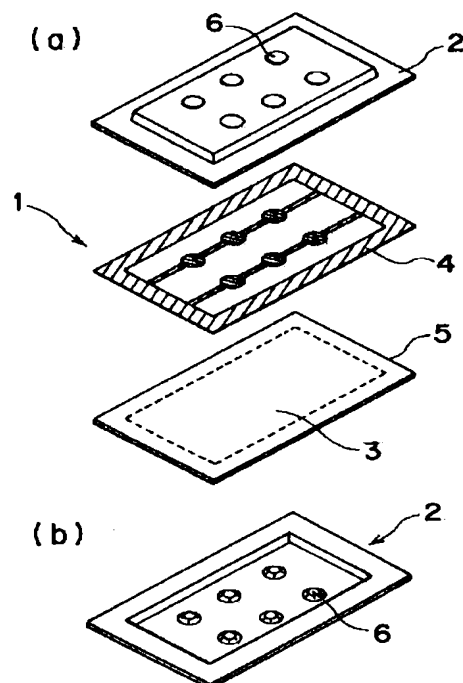
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ヒートパイプ

(57)【要約】

【課題】軽量かつ加工性にすぐれたアルミニウム系のコンテナに、作動液として水を使用することができるヒートパイプを提供する。

【解決手段】空洞部を有するコンテナの少なくとも内壁を形成する面に表面処理が施こされたアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる少なくとも2個の部材と、少なくとも2個の部材が接合する接合面に配置されて、少なくとも2個の部材を接合して空洞部を密閉する樹脂材と、空洞部内に封入される水または水を主成分とする作動液とを備えたヒートパイプ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記部材を備えたヒートパイプ空洞部を有するコンテナの少なくとも内壁を形成する面に表面処理が施こされたアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる少なくとも2個の部材と、前記少なくとも2個の部材が接合する接合面に配置されて、前記少なくとも2個の部材を接合して前記空洞部を密閉する樹脂材と、前記空洞部内に封入される水または水を主成分とする作動液。

【請求項2】 前記コンテナが平板型からなっており、前記少なくとも2個の部材が、その外周部にそれぞれ接合面を備え、そして、少なくとも一方に凹部が備えられた、前記コンテナを形成する上板材および下板材からなっていることを特徴とする、請求項1に記載のヒートパイプ。

【請求項3】 前記コンテナが中空形状からなっており、前記少なくとも2個の部材が、その端部に接合面を備えた中空形状コンテナ本体と、前記中空形状コンテナの端部を封止するシール部からなっており、前記樹脂材は、前記中空形状コンテナ本体の前記端部の内表面と前記シール部の外表面との間に配置されることを特徴とする、請求項1に記載のヒートパイプ。

【請求項4】 下記部材を備えたヒートパイプ空洞部を有するコンテナの少なくとも内壁を形成する面に樹脂性フィルムがラミネート状に形成された、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる少なくとも2個の部材と、前記少なくとも2個の部材のそれぞれの前記樹脂性フィルムが熱処理を施されて、前記空洞部が密閉される、前記少なくとも2個の部材の接合面と、前記空洞部内に封入される水または水を主成分とする作動液。

【請求項5】 前記コンテナが平板型からなっており、前記少なくとも2個の部材が、その外周部にそれぞれ前記接合面を備え、そして、少なくとも一方に凹部が備えられた、前記コンテナを形成する上板材および下板材からなっていることを特徴とする、請求項4に記載のヒートパイプ。

【請求項6】 前記コンテナが中空形状からなっており、前記少なくとも2個の部材が、その端部に前記接合面を備えた中空形状コンテナ本体と、前記中空形状コンテナの端部を封止する、その外表面部に前記接合面を備えたシール部からなっていることを特徴とする、請求項4に記載のヒートパイプ。

【請求項7】 下記部材を備えたヒートパイプ空洞部を有するコンテナを形成する、表面処理が施こされた金属からなる少なくとも2個の部材と、前記コンテナ内に収容される作動液と、前記コンテナの全体を覆い、前記コンテナ内部の空気を除去し、前記作動液が封入された状態で、気密性を保持

し、それ自体を介して前記コンテナと被冷却部品が接続されるシート状物。

【請求項8】 前記コンテナが平板型からなっており、前記少なくとも2個の部材が、その外周部にそれぞれ接合面を備え、そして、少なくとも一方に凹部が備えられた、前記コンテナを形成する上板材および下板材からなっていることを特徴とする、請求項7に記載のヒートパイプ。

【請求項9】 前記コンテナが中空形状からなっており、前記少なくとも2個の部材が、その端部に接合面を備えた中空形状コンテナ本体と、前記中空形状コンテナの端部を封止する、その外表面に接合面を備えたシール部からなっていることを特徴とする、請求項7に記載のヒートパイプ。

【請求項10】 その端部に封じ切り部を備えた、少なくとも内表面に表面処理が施されたアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる中空形状コンテナと、前記封じ切り部に配置されて、密閉された空洞部を形成する樹脂材と、前記空洞部内に封入される水または水を主成分とする作動液を備えたヒートパイプ。

【請求項11】 その端部に封じ切り部を備えた、少なくとも内表面に樹脂性フィルムがラミネート状に形成されたアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる丸型パイプの前記封じ切り部に熱処理および／または圧着が施されて、その中に水または水を主成分とする作動液が封入された密閉された空洞部を備えたヒートパイプ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体チップまたは集積回路基板等の発熱体を冷却するためのヒートパイプ、特に作動液として水を使用するヒートパイプに関する。

【0002】

【従来の技術】 昨今、パーソナルコンピュータ（以下、「パソコン」という）が高性能化し、それに伴って、パソコンの心臓部であるCPUの発熱量は、上昇の一途をたどっている。特に小型、薄型、軽量であることを要求されるノート型パソコンにおいては、CPUの演算機能を維持するために、CPUによって発生する熱を、所定の位置に移動して、常にCPUを所定の温度に冷却する工夫が必須の要件となっている。

【0003】 現在、用いられている方法においては、CPUの発熱部品からの発熱を、先ず熱伝導性にすぐれた金属等から形成された受熱ブロックで受熱し、受熱ブロックに移動した熱をヒートパイプによって、フィン等の設置が可能な所定の位置に移動し、その位置においてフィンによって放熱する技術が採用されている。ヒートパイプは、作動液注入口、部材の接合部を封じることによって形成されるパイプの内部の密閉された空洞部に作動液を封入し、空洞部内部を脱気して、作動液およびそ

の飽和蒸気のみによって満たされる構造を有する熱の移動デバイスである。

【0004】従来の技術によって作成されているヒートパイプは、コンテナと呼ばれる密閉容器の材質および形状、更に、封入される作動液の種類によって、数種類に類別される。形状に関しては、上述したパイプ状のヒートパイプと平板状のヒートパイプに大別される。コンテナの材質に関しては、銅系およびアルミニウム系のヒートパイプに大別される。作動液に関しては、コンテナの材質との適合性によって、大別され、銅系のコンテナには水が使用されるが、アルミニウム系のコンテナには、フロン系の溶剤、または、炭化水素系の物質が使用される。

【0005】従来のヒートパイプの製造工程について説明する。図10は、従来の平面型ヒートパイプの製造工程を示す図である。図10(a)に示すように、エンボス加工104を施された凹部105および作動液導入口106を備えたアルミニウム製の上板材102、および、アルミニウム製の平らな下板材103を調製する。次いで、図10(b)に示すように、上述した上板材102および下板材103を組み合わせ、凹部によって形成される空洞部を有するコンテナを組立て、所定の器材によって、両部材を口づけして、接合する。

【0006】次いで、図10(c)に示すように、このように形成されたコンテナの作動液導入口106から作動液としてのR123を注入する。次いで、図10

(d)に示すように、所定の器材によってヒートパイプを加熱して作動液を沸騰させ、作動液導入口106を使用してコンテナ内の脱気を行う。次いで、図10(e)に示すように、このように、コンテナ内を脱気した状態で、作動液導入口6をかしめ、溶接して、ヒートパイプを調製する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来、一般的に用いられているヒートパイプの多くは、銅系のコンテナと水の作動液の組み合わせによって作成されている。しかし、銅は比重が大きいので重量が重く、且つ、加工性が悪いので平面状の薄型のヒートパイプを作成することが困難であるという問題点がある。

【0008】一方、アルミニウムは、軽量であり、且つ、押出し加工等によって比較的自由度の高いコンテナを作成することが可能である。しかしながら、水を作動液として使用すると、アルミニウムは、水と反応して、非凝縮性の水素を発生することが知られており、このように発生した水素によって、ヒートパイプの特性が劣化するという問題点がある。従って、アルミニウム系のコンテナを使用する場合には、作動液としてR123等の代替フロン、または、ブタン、ペンタン等の炭化水素が用いられる。しかしながら、上述した作動液は、フロンの規制、または、消防法の規制を受ける可能性があり、

更に、潜熱が小さく、ヒートパイプの性能が、銅系のヒートパイプよりも大幅に劣るという問題点がある。

【0009】上述した問題点を解決するための方策として、アルミニウム製コンテナの表面と水とが反応しないように、保護膜等を形成することが考えられるけれども、従来の技術では、効果的な保護膜を形成することができなかった。更に、保護膜が形成されたとしても、保護膜によって、アルミニウム製コンテナを封じ切って密閉された空洞部を形成することができないという問題点があり、アルミニウム系コンテナと作動液としての水を組み合わせたヒートパイプは提供されていない。更に、図10を参照して説明したように、従来の製造工程では、多くの工程を経なければならないという問題点がある。

【0010】従って、この発明の目的は、従来の問題点を克服して、軽量かつ加工性にすぐれたアルミニウム系のコンテナに、作動液として水を使用することができるヒートパイプを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上述した従来の問題点を解決すべく鋭意研究を重ねた。その結果、

アルミニウム系の上板材および下板材の内表面に表面処理を施し、上板材および下板材を組み合わせたときの両部材の接合面に熱融着性の樹脂材を配置してコンテナを形成し、このように形成したコンテナを加熱することによって、作動液としての水を使用することができる、加工性にすぐれたアルミニウム系のヒートパイプが提供されることが判明した。

【0012】更に、内表面に熱融着性フィルムがラミネート状に形成されたアルミニウム系の上板材および下板材を組み合わせ、このように形成されたコンテナを加熱することによって、作動液としての水を使用することができる、加工性にすぐれたアルミニウム系のヒートパイプが提供されることが判明した。表面処理が施こされたアルミニウム、アルミニウム合金、銅、または、銅合金からなり、その外周部にそれぞれ接触面を備え、そして、少なくとも一方に凹部が備えられた、被冷却部品が接続されるコンテナを形成する上板材および下板材を組み合わせ、このように形成されたコンテナの全体をシート状物で覆い、コンテナ内部の空気を除去し、作動液としての水を封入することによって、作動液としての水を使用することができる、ヒートパイプが提供されることが判明した。

【0013】この発明は、上記知見に基づいてなされたものであって、この発明のヒートパイプの第1の態様は、下記部材を備えたヒートパイプである
空洞部を有するコンテナの少なくとも内壁を形成する面に表面処理が施こされたアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる少なくとも2個の部材と、前記少なくとも2個の部材が接合する接合面に配置されて、前記少な

くとも 2 個の部材を接合して前記空洞部を密閉する樹脂材と、前記空洞部に封入される水または水を主成分とする作動液。

【0014】この発明のヒートパイプの第 2 の態様は、前記コンテナが平板型からなっており、前記少なくとも 2 個の部材が、その外周部にそれぞれ接合面を備え、そして、少なくとも一方に凹部が備えられた、前記コンテナを形成する上板材および下板材からなっていることを特徴とするヒートパイプである。

【0015】この発明のヒートパイプの第 3 の態様は、前記コンテナが中空形状からなっており、前記少なくとも 2 個の部材が、その端部に接合面を備えた中空形状コンテナ本体と、前記中空形状コンテナの端部を封止するシール部からなっており、前記樹脂材は、前記中空形状コンテナ本体の前記端部の内表面と前記シール部の外表面との間に配置されることを特徴とするヒートパイプである。

【0016】この発明のヒートパイプの第 4 の態様は、下記部材を備えたヒートパイプである
空洞部を有するコンテナの少なくとも内壁を形成する面に樹脂性フィルムがラミネート状に形成された、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる少なくとも 2 個の部材と、前記少なくとも 2 個の部材のそれぞれの前記樹脂性フィルムが熱処理を施されて、前記空洞部が密閉される、前記少なくとも 2 個の部材の接合面と、前記空洞部に封入される水または水を主成分とする作動液。

【0017】この発明のヒートパイプの第 5 の態様は、前記コンテナが平板型からなっており、前記少なくとも 2 個の部材が、その外周部にそれぞれ前記接合面を備え、そして、少なくとも一方に凹部が備えられた、前記コンテナを形成する上板材および下板材からなっていることを特徴とするヒートパイプである。

【0018】この発明のヒートパイプの第 6 の態様は、前記コンテナが中空形状からなっており、前記少なくとも 2 個の部材が、その端部に前記接合面を備えた中空形状コンテナ本体と、前記中空形状コンテナの端部を封止する、その外表面部に前記接合面を備えたシール部からなっていることを特徴とするヒートパイプである。

【0019】この発明のヒートパイプの第 7 の態様は、下記部材を備えたヒートパイプである
空洞部を有するコンテナを形成する、表面処理が施された金属からなる少なくとも 2 個の部材と、前記コンテナ内に收容される作動液と、前記コンテナの全体を覆い、前記コンテナ内部の空気を除去し、前記作動液が封入された状態で、気密性を保持し、それ自体を介して前記コンテナと被冷却部品が接続されるシート状物。

【0020】この発明のヒートパイプの第 8 の態様は、前記コンテナが平板型からなっており、前記少なくとも 2 個の部材が、その外周部にそれぞれ接合面を備え、そして、少なくとも一方に凹部が備えられた、前記コンテナ

を形成する上板材および下板材からなっていることを特徴とするヒートパイプである。

【0021】この発明のヒートパイプの第 9 の態様は、前記コンテナが中空形状からなっており、前記少なくとも 2 個の部材が、その端部に接合面を備えた中空形状コンテナ本体と、前記中空形状コンテナの端部を封止する、その外表面に接合面を備えたシール部からなっていることを特徴とするヒートパイプである。

【0022】この発明のヒートパイプの第 10 の態様は、その端部に封じ切り部を備えた、少なくとも内表面に表面処理が施されたアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる中空形状コンテナと、前記封じ切り部に配置されて、密閉された空洞部を形成する樹脂材と、前記空洞部に封入される水または水を主成分とする作動液を備えたヒートパイプである。

【0023】この発明のヒートパイプの第 11 の態様は、その端部に封じ切り部を備えた、少なくとも内表面に樹脂性フィルムがラミネート状に形成されたアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる丸型パイプの前記封じ切り部に熱処理および／または圧着が施されて、その中に水または水を主成分とする作動液が封入された密閉された空洞部を備えたヒートパイプである。

【0024】この発明のヒートパイプその他の態様は、前記樹脂材が O リングからなっていることを特徴とするヒートパイプである。この発明のヒートパイプのその他の態様は、前記表面処理がアルマイト加工からなっていることを特徴とするヒートパイプである。この発明のヒートパイプのその他の態様は、前記上板材または前記下板材にエンボス加工が施されていることを特徴とするヒートパイプである。この発明のヒートパイプのその他の態様は、前記接合面を物理的に固持するための手段を更に備えていることを特徴とするヒートパイプである。この発明のヒートパイプのその他の態様は、前記金属がアルミニウムまたはアルミニウム合金からなっており、前記作動液が水または水を主成分とする液体からなっていることを特徴とするヒートパイプである。この発明のヒートパイプのその他の態様は、前記樹脂材が配置された前記封じ切り部に圧着が施されることを特徴とするヒートパイプである。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明のヒートパイプの態様について図面を参照しながら詳細に説明する。先ず、この発明のヒートパイプの製造工程について説明する。図 1 は、この発明の平面型ヒートパイプの製造工程を示す図である。図 1 (a) に示すように、アルミニウム製の板材 20 に、アルミニウムと水とが接触しないように、PET またはナイロン等のフィルム 21 を貼り付けて、ラミネート状のアルミニウム板材を調製する。

【0026】次に、図 1 (b) に示すように、フィルムがラミネートされた側がコンテナの内面側になるよう

に、ラミネート状のアルミニウム板材にプレス加工を施して、凹部25を備えた上板材22を調製する。更に、上述した凹部を備えた上板材を調製する際に、コンテナの強度を補強するために、プレスによって凹部に柱状のエンボス加工24を施した。このように調製した上板材22に、平板状の同様にフィルムが貼り付けられたラミネート状のアルミニウム板材からなる下板材23を組み合わせて、空洞部を有するコンテナを組立てる。なお、柱状のエンボスの高さは、上板材と下板材とを組み合わせたときに、エンボスの下端が下板材と接触するように調整する。このように組み合わせたコンテナは、上板材と下板材とがその周辺部とエンボス部においてそれぞれ接している。図1(c)は、上板材を裏側から見た図である。

【0027】次いで、図1(d)に示すように、このように調製した上板材および下板材を、内部を真空引きができ、その後、熱融着ができる装置26に導入する。その際、凹部を備えた上板材22を上向きに配置し、凹部に作動液としての純水を導入する。次いで、チャンバーを閉めることにより、全体を真空に排気する。十分に圧力が低下した後、あらかじめ、袋状の部品の上方に用意していた底平板23を乗せ、接触部をヒータで加熱して熱融着する。チャンバーの外側の領域を大気へ開放し、1つの部品に接合されたヒートパイプを作製する。

【0028】この発明のヒートパイプの1つの態様は、空洞部を有するコンテナの少なくとも内壁を形成する面に表面処理が施されたアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる少なくとも2個の部材と、前記少なくとも2個の部材が接合する接合面に配置されて、前記少なくとも2個の部材を接合して前記空洞部を密閉する熱融着性の樹脂材と、前記空洞部内に封入される水または水を主成分とする作動液とを備えたヒートパイプである。

【0029】即ち、上述したコンテナが平板型からなっており、前記少なくとも2個の部材が、その外周部にそれぞれ接合面を備え、そして、少なくとも一方に凹部が備えられた、前記コンテナを形成する上板材および下板材からなっている。この態様のヒートパイプについて説明する。図2は、この発明のヒートパイプの1つの態様を示す図である。図2(a)に示すように、この発明のコンテナは、エンボス加工が施された凹部を有する内表面に表面処理が施されたアルミニウムまたはアルミニウム合金製の板材2と、上板材と組み合わせられて空洞部を有するコンテナを形成する、上表面に表面処理が施されたアルミニウムまたはアルミニウム合金製の平な下板材とからなる2個の部材と、上述する2個の部材が接合する上板材および下板材の周辺部の接合面5に配置されて、上板材および下板材を接合して、空洞部を密閉する熱融着性の樹脂材4とからなっている。空洞部内には、水または水を主成分とする作動液が封入される。

【0030】図2(b)に示すように、空洞部を形成す

る上板材2の凹部には、円柱状のエンボス6が設けられている。円柱状のエンボスの高さは、上板材と下板材とを組み合わせたときに、エンボスの下端が下板材と接触するように調整される。空洞部を形成するように組み合わせたコンテナにおいては、上板材と下板材とがその周辺部5とエンボス部6においてそれぞれ接している。

【0031】上述したように、凹部を備え、内表面に表面処理が施されたアルミニウム製の板材と、内表面に表面処理が施されたアルミニウム製の板材とを、組み合わせ、上板材と下板材のそれぞれの周辺部の間に熱融着性の樹脂材を配置し、加熱して、樹脂材によって、周辺部およびエンボス部を接合して、密閉した空洞部を有するコンテナを作製する。

【0032】この発明のヒートパイプによると、加工性に優れたアルミニウム系のコンテナと作動液としての水を組み合わせたヒートパイプが作製できるとともに、従来必要であったコンテナ作製時のろう付け、溶接等の作業を省略できる。上板材および下板材としての金属材料は、例えば、純アルミニウム、Al-Mn系、Al-Mg系がある。熱融着性の樹脂材として、例えば、PET、ナイロン、ポリエチレンがある。上述した樹脂材がリングからなっていて、ネジ等で外側から挟みこんで密閉性を確保してもよい。

【0033】上述したアルミニウムまたはアルミニウム合金の表面処理がアルマイト加工からなっている。アルマイト加工は、アルミニウムまたはアルミニウム合金の板材をシュウ酸水溶液中で陽極酸化して、耐食性、耐摩耗性の被膜を形成することをいう。被膜の厚さは、10 μ m程度であればよい。更に、この発明のヒートパイプの他の態様において、その端部に封じ切り部を備えた、少なくとも内表面に表面処理が施されたアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる丸型パイプと、前記封じ切り部に配置されて、密閉された空洞部を形成する樹脂材と、前記空洞部内に封入される水または水を主成分とする作動液を備えている。

【0034】更に、この発明のヒートパイプの他の態様において、前記樹脂材が配置された前記封じ切り部に圧着が施される。更に、この発明のヒートパイプの他の態様は、その端部に封じ切り部を備えた、少なくとも内表面に樹脂性フィルムがラミネート状に形成されたアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる丸型パイプの前記封じ切り部に熱処理および／または圧着が施されて、その中に水または水を主成分とする作動液が封入された密閉された空洞部を備えたヒートパイプである。

【0035】この態様のヒートパイプについて説明する。図5は、この発明のヒートパイプの他の態様を示す図である。図5に示すように、丸型パイプ12の端部には封じ切り部18が設けられている。丸型パイプは、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなっており、丸型パイプの内表面には、アルマイト加工等の表面処理が

施されている。このように形成された丸パイプの封じ切り部 18 に、栓をするように樹脂材 19 を挿入嵌合部させて、空洞部を密閉する。空洞部の中には、水または水を主成分とする作動液が封入されている。

【0036】上述した樹脂材が粘性のある樹脂材の場合は、封じ切り部内に粘着させた後、封じ切り部を圧着して仮封止を行い、更に、封じ切り部の外端部をアーク溶接してもよい。更に、上述した丸型パイプの内表面には、樹脂性フィルムがラミネート状に形成されていてもよい。この状態においては、丸パイプの封じ切り部 18 に熱処理が施されて、封じ切り部が密閉される。樹脂の種類によっては、熱処理を施すことなく、封じ切り部を圧着して、封じ切り部を密閉してもよい。

【0037】上述したように、封じ切り部を含む丸パイプの内表面に表面処理を施すか、樹脂性フィルムをラミネート状に形成すると、封じ切り部を圧着したときに、例えば、ヒートパイプ内面に形成された表面処理またはラミネート状に形成した樹脂性フィルムが剥がれる場合があっても、更に、溶接部分がヒートパイプ内部に漏れ出して作動液と接触する場合があっても、封じ切り部に配置した樹脂材によって、丸パイプのアルミニウムまたはアルミニウム合金と、水または水を主成分とする作動液との接触が防止されて、ヒートパイプが劣化することはない。

【0038】更に、この発明のヒートパイプの他の状態においては、上述したコンテナが丸型からなっており、前記少なくとも 2 個の部材が、その端部に接合面を備えた丸型コンテナ本体と、前記丸型コンテナの端部を封止するシール部からなっており、前記樹脂材は、前記丸型コンテナ本体の前記端部の内表面と前記シール部の外表面との間に配置される。

【0039】この状態のヒートパイプについて説明する。図 6 は、この発明のヒートパイプの他の状態を示す図である。図 6 に示すように、この発明のコンテナは、両端部に接合面を備えたアルミニウムまたはアルミニウム合金製の丸型コンテナ本体 12 と、丸型コンテナ本体 12 の両端部を封止するシール部 13 と、丸型コンテナ本体 12 の両端部の内側の接合面とシール部の外表面との間に配置されて、丸型コンテナ本体 12 とシール部 13 とを接合して空洞部を密閉する熱融着性の樹脂材 14 とからなっている。空洞部内には、水または水を主成分とする作動液が封入される。図示しないが、丸型ヒートパイプにおいて、一方端が閉じられ、他方端にだけシール部が設けられる形状のヒートパイプでもよい。その際には、熱融着性の樹脂材は、丸型コンテナ本体 12 の開放された一方の端部の内側の接合面とシール部の外周面部との間に配置される。

【0040】更に、この発明のヒートパイプの 1 つの状態は、空洞部を有するコンテナの少なくとも内壁を形成する面に熱融着性フィルムがラミネート状に形成され

た、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる少なくとも 2 個の部材と、前記少なくとも 2 個の部材のそれぞれの前記熱融着性フィルムが熱処理を施されて、前記空洞部が密閉される、前記少なくとも 2 個の部材の接合面と、前記空洞部内に封入される水または水を主成分とする作動液とを備えたヒートパイプである。

【0041】即ち、上述したコンテナが平板型からなっており、前記少なくとも 2 個の部材が、その外周部にそれぞれ前記接合面を備え、そして、少なくとも一方に凹部が備えられた、前記コンテナを形成する上板材および下板材からなっている。この状態のヒートパイプについて説明する。図 3 は、この発明のヒートパイプの 1 つの状態を示す図である。図 3 に示すように、この発明のコンテナは、エンボス加工が施された凹部を有する内表面に熱融着性フィルム 7 がラミネート状に形成されたアルミニウムまたはアルミニウム合金製の上板材 2 と、上板材と組み合わせられて空洞部を有するコンテナを形成する、上表面に熱融着性フィルム 7 がラミネート状に形成されたアルミニウムまたはアルミニウム合金製の平らな下板材 3 とからなっている。上板材と下板材が組立てられると、空洞部を形成する表面処理された面によって覆われる。空洞部内には、水または水を主成分とする作動液が封入される。従って、アルミニウムまたはアルミニウム合金製のコンテナと水が直接接触することはない。

【0042】更に、この発明のヒートパイプの他の状態においては、上述したコンテナが丸型からなっており、前記少なくとも 2 個の部材が、その端部に前記接合面を備えた丸型コンテナ本体と、前記丸型コンテナの端部を封止する、その外表面部に前記接合面を備えたシール部からなっている。図 7 は、この発明のヒートパイプの他の状態を示す図である。図 7 に示すように、この発明のコンテナは、両端部に接合面を備えた、内表面全体に熱融着性フィルム 15 がラミネート状に形成されたアルミニウムまたはアルミニウム合金製の丸型コンテナ本体 12 と、丸型コンテナ本体 12 の両端部を封止する、外表面および挿入されて丸型コンテナ本体内に位置する面 17 全体に熱融着性フィルム 15 がラミネート状に形成されたアルミニウムまたはアルミニウム合金製のシール部 13 とからなっている。丸型コンテナ本体とシール部が組立てられると、空洞部を形成する内表面は全て熱融着性フィルムによって覆われる。空洞部内には、水または水を主成分とする作動液が封入される。従って、アルミニウムまたはアルミニウム合金製のコンテナと水が直接接触することはない。なお、図示しないが、丸型ヒートパイプにおいて、一方端が閉じられ、他方端にだけシール部が設けられる形状のヒートパイプでもよい。その際には、熱融着性フィルムは、丸型コンテナ本体 12 の内表面全体と、

開放された一方の端部のシール部の外周面部および丸型コンテナ本体内に位置する部分にラミネート状に形成される。

【0044】更に、この発明のヒートパイプの1つの態様は、空洞部を有するコンテナを形成する、表面処理が施された金属からなる少なくとも2個の部材と、前記コンテナ内に収容される作動液と、前記コンテナの全体を覆い、前記コンテナ内部の空気を除去し、前記作動液が封入された状態で、気密性を保持し、それ自体を介して前記コンテナと被冷却部品が接続されるシート状物とを備えたヒートパイプである。

【0045】即ち、上述したコンテナが平板型からなっており、前記少なくとも2個の部材が、その外周部にそれぞれ接合面を備え、そして、少なくとも一方に凹部が備えられた、前記コンテナを形成する上板材および下板材からなっているもよい。

【0046】この態様のヒートパイプについて説明する。図4は、この発明のヒートパイプの1つの態様を示す図である。図4(a)に示すように、空洞部を有する平面型コンテナを形成する、全体にわたり表面処理が施されたアルミニウムまたはアルミニウム合金製の上板材2と、全体にわたり表面処理が施されたアルミニウムまたはアルミニウム合金製の平らな下板材3を組み合わせ、このように形成された空洞部に水または水を主成分とする作動液を注入し、このように組立てた空洞部を有する平面型コンテナの全体をシート状物8で覆い、内部の空気を除去して、シートを密閉し、この発明のヒートパイプを形成する。図4(b)はその断面を示す図である。図4(b)に示すように、その内部に作動液が封入された全体が表面処理された上板材および下板材からなる平面型コンテナの全体を、気密性を維持した状態で、シート状物8で覆っている。このように形成された平面型コンテナの下表面がシート状物8を介して、図示しない被冷却部品に密接する。

【0047】更に、上述したコンテナが丸型からなっており、前記少なくとも2個の部材が、その端部に接合面を備えた丸型コンテナ本体と、前記丸型コンテナの端部を封止する、その外表面に接合面を備えたシール部からなっているもよい。

【0048】この態様のヒートパイプについて説明する。図8は、この発明のヒートパイプの1つの態様を示す図である。図8(a)に示すように、全体にわたり表面処理が施された丸型コンテナ本体12の両端部に、全体にわたり表面処理が施された、丸型コンテナの両端部を封止するシール部13を組み合わせ、空洞部を備えた丸型コンテナを形成し、空洞部に水または水を主成分とする作動液を注入し、このように組立てた空洞部を有する丸型コンテナの全体をシート状物16で覆い、内部の空気を除去して、シートを密閉し、この発明のヒートパイプを形成する。図8(b)はその断面を示す図であ

る。図8(b)に示すように、その内部に作動液が封入された全体が表面処理された丸型コンテナ本体12およびシール部13からなる丸型コンテナの全体を、気密性を維持した状態で、シート状物16で覆っている。

【0049】なお、アルミニウムまたはアルミニウム合金以外の銅、銅合金、ステンレススチール等の上板材および下板材、ならびに、丸型コンテナ本体およびシール部と、水または水を主成分とする作動液以外の作動液を使用するときには、表面処理を施すことなく、シール状物で気密性を維持して覆うことができる。

【0050】この発明のヒートパイプにおいて、上板材および下板材、ならびに、丸型コンテナ本体およびシール部のそれぞれの接触面を物理的に固持するための手段を更に備えていてもよい。このように接触面を物理的に固持するための手段を備えることによって、コンテナ内の圧力が高くなっても、ヒートパイプとしての機能をより確実に維持することができる。なお、上述した樹脂材として、加熱硬化型または常温硬化型の接着剤を使用することができる。

【0051】

【実施例】以下に、実施例によって本発明を更に詳細に説明する。

実施例1

図2に示すように、厚さ1mm、縦200mm、横100mmのアルミニウム製の薄板全体をアルマイト加工した上板材2の中央部にプレス加工によって、エンボス加工6が施された凹部を形成した。更に、厚さ1mm、縦200mm、横100mmのアルミニウム製の薄板全体をアルマイト加工して下板材を作製した。更に、上板材および下板材の接合部5に配置する、図2(a)に示すような形状の厚さ0.2mmの熱融着性の樹脂材を作製した。このように作製した上板材、樹脂材、下板材を組み合わせ、空洞部を備えた平面型コンテナを形成した。上述したように、樹脂材を予めコンテナのエンボス形状に合うエンボス加工を施しておく、と、密着性が良く、組み付け時に、上板のエンボス(6)と位置決めし易く、組立作業性が向上するので好ましい。

【0052】このように形成した平面型コンテナの空洞部内の空気を除去し、作動液として純水を封入し、コンテナを180℃の温度に加熱して、熱融着性の樹脂によってコンテナを接合して、この発明のヒートパイプを作製した。このように作製したヒートパイプの下端を、図9に示すように、60℃の温度のお湯につけて、ヒートパイプ面上における湯面から2cm上方に位置する点と、ヒートパイプの上端から2cm下方に位置する点との間の温度差 ΔT を測定した。その結果、温度差 ΔT は、1℃であり、この発明のヒートパイプは、通常のヒートパイプと同程度の性能を有していることが確認された。

【0053】実施例2

図3に示すように、厚さ1mm、縦200mm、横100mmのアルミニウム製の薄板の内表面の全体に、厚さ0.2mmの熱融着性フィルムをラミネート状に形成した。このように形成した上板材2の中央部にプレス加工によって、エンボス加工6が施された凹部を形成した。更に、上述したように熱融着性フィルムがラミネート状に形成されたアルミニウム製の下板材を作製した。このように作製した熱融着性フィルムがラミネート状に形成されたアルミニウム製の上板材2および下板材3を組み合わせて、空洞部を備えた平面型コンテナを形成した。

【0054】このように形成した平面型コンテナの空洞部内の空気を除去し、作動液として純水を封入し、コンテナを180℃の温度に加熱して、熱融着性の樹脂によってコンテナを接合して、この発明のヒートパイプを作製した。このように作製したヒートパイプの下端を、図9に示すように、60℃の温度のお湯につけて、ヒートパイプ面上における湯面から2cm上方に位置する点と、ヒートパイプの上端から2cm下方に位置する点との間の温度差 ΔT を測定した。その結果、温度差 ΔT は、1℃であり、この発明のヒートパイプは、通常のヒートパイプと同程度の性能を有していることが確認された。

【0055】実施例3

図4に示すように、厚さ1mm、縦200mm、横100mmのアルミニウム製の薄板全体をアルマイト加工した上板材2の中央部にプレス加工によって、エンボス加工6が施された凹部を形成した。更に、厚さ1mm、縦200mm、横100mmのアルミニウム製の薄板全体をアルマイト加工して下板材を作製した。このように調製した上板材および下板材を組み合わせて平面型コンテナを形成した。このように形成した平面型コンテナの全体をフィルム状物で覆い、空洞部に作動液として純水を封入し、内部の空気を除去して、この発明のヒートパイプを作製した。

【0056】このように作製したヒートパイプの下端を、図9に示すように、60℃の温度のお湯につけて、ヒートパイプ面上における湯面から2cm上方に位置する点と、ヒートパイプの上端から2cm下方に位置する点との間の温度差 ΔT を測定した。その結果、温度差 ΔT は、2℃であり、この発明のヒートパイプは、通常のヒートパイプと同程度の性能を有していることが確認された。

【0057】

【発明の効果】上述したように、この発明によると、少ない製造工程で輕易に作製することができ、軽量かつ加工性にすぐれたアルミニウム系のコンテナに、作動液と

して水を使用することができるヒートパイプを提供することができ、産業上利用価値が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、この発明の平面型ヒートパイプの製造工程を示す図である。

【図2】図2は、この発明のヒートパイプの1つの態様を示す図である。

【図3】図3は、この発明のヒートパイプの1つの態様を示す図である。

【図4】図4は、この発明のヒートパイプの1つの態様を示す図である。

【図5】図5は、この発明のヒートパイプの他の態様を示す図である。

【図6】図6は、この発明のヒートパイプの他の態様を示す図である。

【図7】図7は、この発明のヒートパイプの他の態様を示す図である。

【図8】図8は、この発明のヒートパイプの他の態様を示す図である。

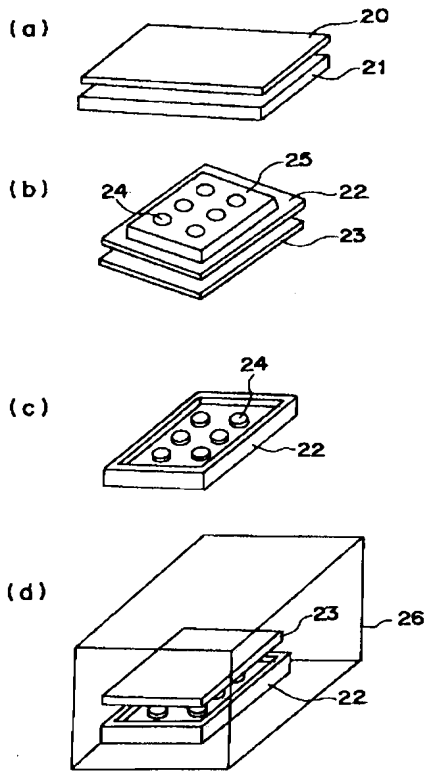
【図9】図9は、この発明のヒートパイプの実施例において性能検査を説明する図である。

【図10】図10は、従来の平面型ヒートパイプの製造工程を示す図である。

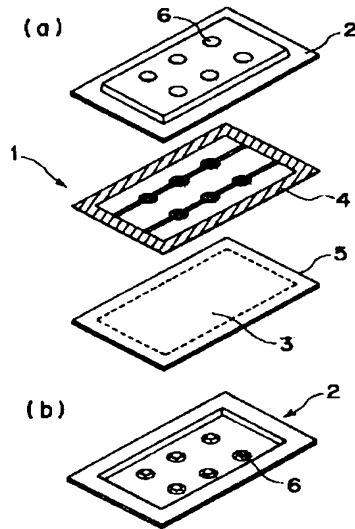
【符号の説明】

1. ヒートパイプ
2. 上板材
3. 下板材
4. 熱融着性の樹脂材
5. 接合部
6. 円柱状のエンボス
7. 熱融着性フィルム
8. フィルム状物
12. 丸型コンテナ本体
13. シール部
14. 熱融着性の樹脂材
15. 熱融着性フィルム
16. シート状物
17. シール部側面部
20. アルミニウム薄板
21. 熱融着性フィルム
22. 上板材
23. 下板材
24. エンボス加工
25. 凹部
26. 装置

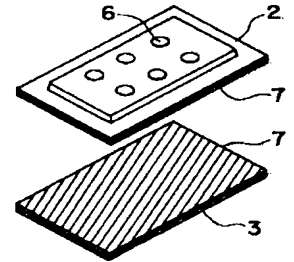
【図1】



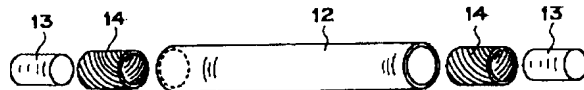
【図2】



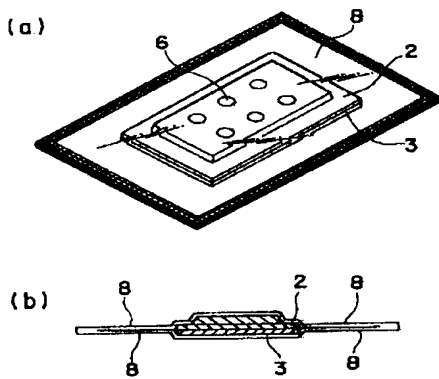
【図3】



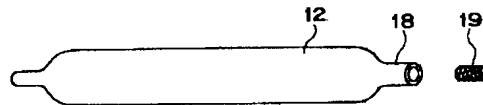
【図6】



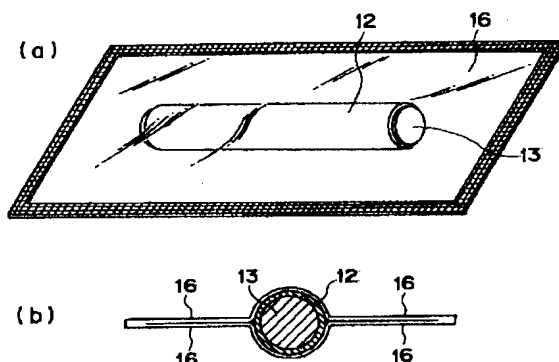
【図4】



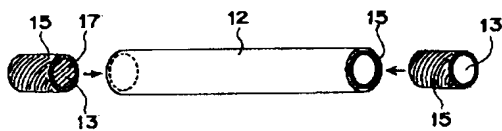
【図5】



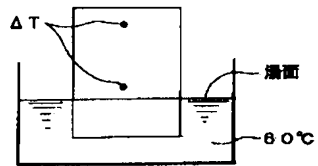
【図8】



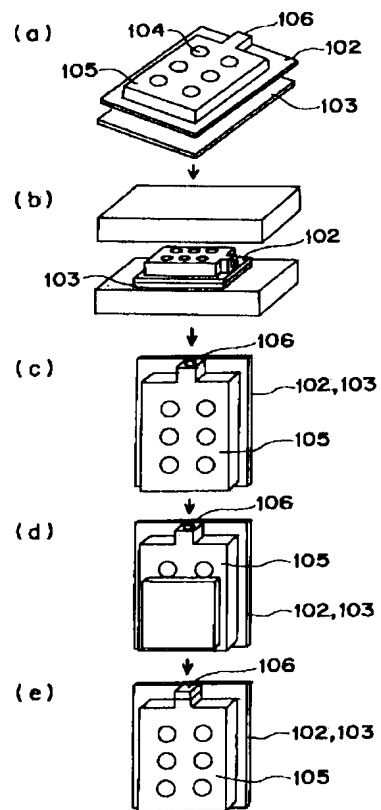
【図7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72) 発明者 長松 信也
東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号 古
河電気工業株式会社内

(72) 発明者 中村 芳雄
東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号 古
河電気工業株式会社内